

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000353413 A**

(43) Date of publication of application: **19.12.00**

(51) Int. Cl.

F21V 8/00
G02B 5/02
G02B 6/00
G02F 1/13357
// F21Y103:00

(21) Application number: **2000103594**

(22) Date of filing: **05.04.00**

(30) Priority: **08.04.99 JP 11101831**

(71) Applicant: **mitsubishi rayon co ltd**

(72) Inventor: **CHIBA KAZUKIYO**
ODA MASAHARU

(54) SURFACE LIGHT SOURCE ELEMENT AND LENS SHEET

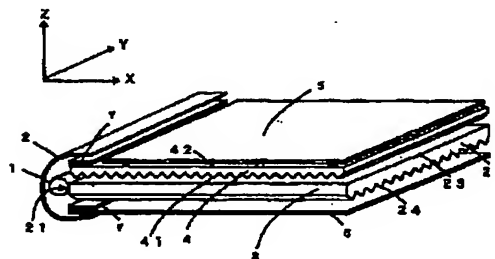
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure a desired range of observation angles while keeping high brightness by bringing into a specific range the diffusion coefficient of a light diffusing element disposed on a light emitting surface of a light deflecting element disposed on a light outgoing surface of a light guide body.

SOLUTION: A light deflecting element 4 is disposed on a light outgoing surface 23 of a light guide body 3 and efficiently deflects, in an objective direction, outgoing light having distribution suitably formed by the light guide body 3. A light diffusing element 5 is disposed on a light emitting surface 42 of the light deflecting element 4 and its principal plane is positioned parallel to an X-Y plane. The light diffusing element 5, as a surface light source element, needs to have an ability to improve the distribution of the outgoing light while preventing brightness from lowering to secure an appropriate range of observation angles. With this aim, the light diffusing element 5 used has a diffusion coefficient of 5 to 10% relative to the outgoing light from the light deflecting element 4 in an X-Z plane normal both to the light incoming surface 21 of the light guide body 3 and to a light outgoing

surface 23 thereof. Preferably, the light diffusing element 5 has a transmission coefficient of 65% or more relative to all the rays of light.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-353413

(P2000-353413A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	C
			B
6/00	3 3 1	6/00	3 3 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-103594(P2000-103594)

(22) 出願日 平成12年4月5日(2000. 4. 5)

(31) 優先権主張番号 特願平11-101831

(32) 優先日 平成11年4月8日(1999. 4. 8)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 千葉 一清

神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱
レイヨン株式会社東京技術・情報センター
内

(72) 発明者 小田 雅春

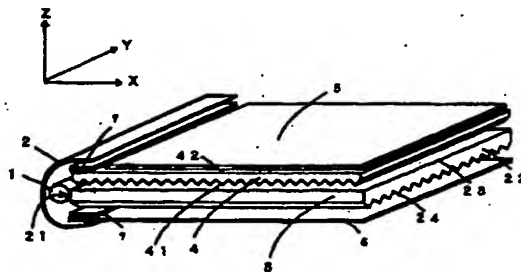
神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱
レイヨン株式会社東京技術・情報センター
内

(54) 【発明の名称】 面光源素子およびレンズシート

(57) 【要約】

【課題】 高い輝度を有するとともに、出射光の分布がコントロールされた所望の観察角度範囲を有する面光源素子を提供する。

【解決手段】 光源1と、該光源1に対向する少なくとも1つの光入射面21およびこれと略直交する光出射面23を有する導光体3と、該導光体3の光出射面上に配置された光偏向素子4と、該光偏向素子4の出光面上に配置された拡散率が5～10%である光拡散素子5とからなる面光源素子。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、該光源に対向する少なくとも1つの光入射面およびこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面上に配置された光偏向素子と、該光偏向素子の出光面上に配置された拡散率が5～10%である光拡散素子とからなることを特徴とする面光源素子。

【請求項2】 光源と、該光源に対向する少なくとも1つの光入射面およびこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面上に配置された光偏向素子とからなり、光偏向素子が拡散率が5～10%である光拡散シートの少なくとも一方の表面に多数のレンズ列が連設したレンズ面を有することを特徴とする面光源素子。

【請求項3】 前記導光体が、その光出射面から出射する主出射光の角度が光出射面の法線に対し50～80°の範囲にあり、光入射面と光出射面の双方に垂直な垂面における光度半値幅が50°以下であることを特徴とする請求項1または2記載の面光源素子。

【請求項4】 前記光拡散素子の全光線透過率が65%以上であることを特徴とする請求項1または2記載の面光源素子。

【請求項5】 前記光拡散素子の少なくとも一方の表面が粗面であることを特徴とする請求項1または2記載の面光源素子。

【請求項6】 前記導光体の光出射率が0.5～5%であることを特徴とする請求項1または2記載の面光源素子。

【請求項7】 前記光偏向素子が、少なくとも一方の表面に多数のレンズ列が並列して連設されたレンズ面を有し、該レンズ面が導光体の光出射面と対向するように導光体の光出射面上に配置されていることを特徴とする請求項1記載の面光源装置。

【請求項8】 前記光偏向素子が、拡散率が5～10%である光拡散シートの少なくとも一方の表面に多数の断面略三角形のプリズム列が連設したプリズム面を有するプリズムシートであることを特徴とする請求項2記載の面光源素子。

【請求項9】 拡散率が5～10%である光拡散シートの少なくとも一方の表面に多数のレンズ列が並列に連設したレンズ面を有することを特徴とする面光源素子用レンズシート。

【請求項10】 前記レンズ面が、多数の断面略三角形のプリズム列が並列に連設したプリズム面であることを特徴とする請求項9記載の面光源素子用レンズシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ノートパソコン、液晶テレビ等に使用される液晶表示装置に使用されるエッジ

ライト方式の面光源素子に関するものであり、さらに詳しくは、高い輝度を有するとともに、出射光の分布がコントロールされた所望の観察角範囲を有する面光源素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、カラー液晶表示装置は、携帯用ノートパソコンや、カラー液晶パネルを用いた携帯用液晶テレビあるいはビデオ一体型液晶テレビ等の種々の分野で広く使用されてきている。また、情報処理量の増大化、ニーズの多様化、マルチメディア対応等に伴って、液晶表示装置の大画面化、高精細化が盛んに進められている。

【0003】 このような液晶表示装置は、基本的にバックライト部と液晶表示素子部とから構成されている。バックライト部としては、液晶表示素子部の直下に光源を配置した直下方式のものや導光体の側端面に対向するように光源を配置したエッジライト方式のものがあり、液晶表示装置のコンパクト化の観点からエッジライト方式が多用されている。このエッジライト方式では、板状の導光体の側端面に対向するように光源を配置して、導光体の表面全体を発光させ面光源素子を構成している。

【0004】 ところで、現在のカラー液晶表示装置を用いたノートパソコンや液晶テレビなどの機器では、可搬式となすためバッテリーを用いて駆動しているが、その電力の多くを液晶表示装置が消費し、中でも液晶表示装置を構成するバックライトの消費電力の割合は大きく、この消費電力をできる限り低く抑えることがバッテリーによる機器の駆動時間を伸ばし、液晶表示装置の実用価値を高める上で重要な課題とされている。しかし、バックライトの消費電力を抑えることによってバックライトの輝度を低下させたのでは、液晶表示のコントラストが低下し表示が見難くなり好ましくない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 また、バックライトの消費電力を抑えるとともに、輝度も極力犠牲にしないために出射光の分布を狭くする方法が提案されているが、用途によっては液晶表示の観察角度範囲が狭くなりすぎるといった問題点を有している。例えば、特公平7-27137号公報では光出射面が粗面の導光体を用い、多数のプリズム列を配列したプリズムシートを、そのプリズム面が導光体側となるように導光体の光出射面上に配置したバックライトが提案されている。このようなバックライトでは、高い輝度が得られるものの、線光源に対して垂直方向の出射光分布が狭くなるため、小型の液晶表示装置等のように広い観察角度範囲を必要としないものには利用できるが、大型の液晶表示装置等のように広い観察角度範囲を必要とする場合には適用できないという問題点を有している。

【0006】 このような問題点の解決を目的として、例えば、特開平10-160914号公報には、輝度分布

を改善し観察角度範囲を広くするため、プリズムシートをそのプリズム面が導光体側となるように導光体の光出射面上に配置し、そのプリズムシートの光出射面に光拡散層を形成したものが提案されている。しかし、このようなバックライトにおいては、輝度分布を必要な観察角度範囲にある程度広げられるものの、輝度の低下が大きすぎるといった問題点を有している。

【0007】そこで、本発明の目的は、特公平7-27137号公報に開示されているような高い輝度が得られる構成の面光源素子において、その高い輝度を維持しながら、所望の広さの観察角度範囲を確保できる面光源素子およびこれに用いられるレンズシートを提供することにある。

【0008】

【課題を解決させるための手段】本発明者等は、このような状況に鑑み、光偏向素子上に特定の光拡散素子を配置することによって、輝度の低下を招くことなく、導光体の光入射面に対して垂直方向の出射光分布を制御し観察角度範囲を広げることができることを見出し、本発明に到達したものである。

【0009】すなわち、本発明の面光源素子は、光源と、該光源に対向する少なくとも1つの光入射面およびこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面上に配置された光偏向素子と、該光偏向素子の出光面上に配置された光拡散素子からなり、前記光偏向素子は導光体からの出射光を導光体の光出射面に対して偏向させる機能を有し、前記光拡散素子の拡散率が5～10%であることを特徴とするものである。また、本発明の面光源素子は、光源と、該光源に対向する少なくとも1つの光入射面およびこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面上に配置された光偏向素子とからなり、光偏向素子の拡散率が5～10%である光拡散シートの少なくとも一方の表面に多数のレンズ列が連設したレンズ面を有することを特徴とするものである。さらに、本発明の面光源素子用レンズシートは、拡散率が5～10%である光拡散シートの少なくとも一方の表面に多数のレンズ列が連設したレンズ面を有することを特徴とするものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の面光源素子の代表的な実施形態を示す模式的分解斜視図である。図1に示されているように、本発明の面光源素子は、少なくとも一つの側端面を光入射面21とし、これと略直交する一つの表面を光出射面23とする導光体3と、この導光体3の光入射面21に対向して配置され光源1フレクター2で覆われた光源1と、導光体3の光出射面上に配置された光偏向素子4と、導光体3の光出射面23の裏面24に配置された反射素子6と、光偏向素子4上に配置された光拡散素子5とから構成される。なお、図

中7は、ランプ際近傍の輝線や暗線を防止するための遮蔽材であり、必要に応じて設置することができる。

【0011】導光体3は、XY面と平行に配置されており、全体として矩形状をなしている。導光体3は4つの側端面を有しており、そのうちYZ面と平行で互いに対向して配置されている1対の側端面のうちの少なくとも一つの側端面を光入射面21とする。光入射面21は光源1と対向して配置されており、光源1から発せられた光は光入射面21から導光体3内へと入射する。本発明においては、例えば、光入射面21と対向する側端面22にも光源を配置してもよい。導光体3の光入射面21に略直交した2つの主面は互いに対向しており、それぞれXY面と平行に位置し、いずれか一方の面が光出射面23となる。この光出射面23またはその裏面24のうちの少なくとも一方の面に粗面等の指向性光出射機能を付与することによって、光出射面23から指向性のある光を出射させる。

【0012】また、このような指向性光出射機能が付与されていない他の主面には、光入射面21に対して略垂直方向(X方向)に延びる多数のレンズ列を配列したレンズ面を形成することもできる。図1に示した実施形態においては、光出射面23に粗面を形成し、裏面24に光入射面21に対して略垂直方向(X方向)に延びる多数のレンズ列を並列したレンズ面を形成している。本発明においては、図1に示した形態とは逆に、光出射面23をレンズ面とし、裏面24を粗面とするものであってもよい。

【0013】このような導光体3としては、その光出射率が0.2～5%の範囲にあるものが好ましく、より好ましくは0.5～4%、さらに好ましくは1～3%の範囲である。これは、光出射率が0.2%より小さくなると導光体3からの出射する光量が少なくなり十分な輝度が得られなくなる傾向にあり、光出射率が5%より大きくなると光源1近傍で多量の光が出射して、光出射面23内でのX方向における光の減衰が著しくなり、光出射面23での輝度の均斉度が低下する傾向にあるためである。このように導光体3の光出射率を0.2～5%とすることにより、光出射面23から出射する光の主出射光の角度が光出射面23の法線(Z方向)に対し50～80°の範囲にあり、光入射面と光出射面の双方に垂直な垂面(XZ面)における光度半値幅が50°以下であるような指向性の高い出射光を出射することができ、本発明のような構成の面光源素子の導光体として特に好ましい。また、このような導光体では、前記主出射光を含み前記垂面と垂直な面(YZ面)における出射光の光度半値幅は35～65°程度となる。本発明においては、このような導光体3からの出射光を光偏向素子4で、その出射方向を所望の方向、例えば光出射面23の法線方向(Z方向)に偏向することによって高い輝度を有する面光源素子を提供することができる。

【0014】本発明において、導光体3からの光出射率は次のように定義される。光出射面23の光入射面21側の端縁での出射光の光強度(I_0)と光入射面21側の端縁から距離 L の位置での出射光強度(I)との関係は、導光体3の厚さ(Z 方向寸法)を t とすると、次の(1)式のような関係を満足する。

【0015】

【数1】

$$I = I_0 \cdot \alpha \cdot (1 - \alpha)^{L/t} \quad \dots (1)$$

ここで、定数 α が光出射率であり、光出射面23における光入射面21と直交する X 方向での単位長さ(導光体厚さ t に相当する長さ)当たりの導光体3から光が出射する割合(%)である。この光出射率 α は、縦軸に光出射面23からの出射光の光強度の対数と横軸に(L/t)をプロットすることで、その勾配から求めることができる。光出射率 α は、粗面の凹凸の大きさや形状と密接な関係にある。しかし、図1に示したように、裏面24にレンズ列を形成したような場合には、導光体3内の光の進行方向がレンズ面に入射した際に曲げられたり、光がレンズ面に対して臨界角未満の入射角で入射して導光体3外へと出射し、反射素子6で反射して再び入射したりするため、この光出射率 α は必ずしも光出射面23の粗面の状態だけに依存するものではない。

【0016】本発明においては、導光体3から指向性の高い出射光を出射させるために、導光体3の光出射面23や裏面24に粗面やレンズ列(導光体の入射面と平行方向に延びるレンズ列を並列)を形成したり、これに代

えてあるいはこれと併用して導光体3中に光拡散性微粒子を含有させる。また、導光体3の光出射面全面での輝度の均一化を図るために、このような指向性出射機能による導光体3の光の出射率が0.2~5%の範囲となるようにすることが好ましい。

【0017】本発明において、導光体3の出射率 α は、表面に形成した粗面やレンズ列の平均傾斜角 θ_a あるいは導光体中に含有させる光拡散微粒子の混入割合と密接*

*な関係にあり、導光体3の表面に形成する粗面やレンズ列の平均傾斜角 θ_a または光拡散性微粒子の混入割合によって調整することができる。なお、本発明の導光体3においては、光出射面23あるいは裏面24に形成されたプリズム列によって導光体3内を進行する光の進行方向が変えられたり、導光体3内において光が裏面に対して臨界角未満の入射角で入射して一旦導光体3外へと屈折出射し再入射することによって光の進行方向が変えられるため、光出射率 α は必ずしも導光体3に形成した粗面やレンズ列の平均傾斜角 θ_a や光拡散性微粒子の混入割合だけに依存するものではない。

【0018】導光体3の表面に形成する粗面やレンズ列は、平均傾斜角 θ_a が0.5~7.5°の範囲とすることが、光出射面23内での輝度の均斉度を図る点から好ましい。この平均傾斜角 θ_a は、導光体3の出射率 α と関連があり、平均傾斜角 θ_a が大きくなると出射率 α も大きくなる傾向にある。このため、平均傾斜角 θ_a が0.5より小さくなると、導光体3の出射率 α が小さくなり導光体3から出射する光の出射量が少なくなり輝度が低くなる傾向にある。また、平均傾斜角 θ_a が7.5°より大きくなると、導光体3の出射率 α が大きくなり光出射面23の光源1に近い領域で大部分の光が出射し、光源1から離れるに従い導光体3を伝搬する光の減衰が大きくなる傾向にあり、光出射面23からの出射光も光源1から離れるに従って急に減衰し、光出射面23内での輝度の均斉度が低下する傾向にある。平均傾斜角 θ_a は、さらに好ましくは1~5°の範囲であり、より好ましくは1.5~4°の範囲である。

【0019】導光体3に形成される粗面の平均傾斜角 θ_a は、ISO4287/1-1984に従って、触針式表面粗さ計を用いて粗面形状を測定し、測定方向の座標を x として、得られた傾斜関数 $f(x)$ から次の(2)式および(3)式を用いて求めることができる。ここで、 L は測定長さであり、 Δa は平均傾斜角 θ_a の正接である。

【0020】

【数2】

$$\Delta a = (1/L) \int_0^L |d/dx| f(x) dx \quad \dots (2)$$

【数3】

$$\theta_a = \tan^{-1}(\Delta a) \quad \dots (3)$$

図1に示したように、導光体3の裏面24あるいは光出射面23に略 X 方向に延びるレンズ列を形成する場合、そのレンズ列としてはプリズム列、レンチキュラーレンズ列、V字状溝等が挙げられるが、 YZ 方向の断面の形状が略三角形のプリズム列とすることが好ましく、さらに好ましくは断面形状が略二等辺三角形のプリズム

列である。このレンズ列の屈折または反射作用により、導光体3からの出射光を光入射面21と平行な面(YZ 面)での指向性を高めることができる。また、レンズ列の形状を適宜設定することにより、 YZ 面の出射光分布を所望なものとすることができる。例えば、プリズム列ではそのプリズム頂角を適宜設定することにより YZ 面の出射光分布を制御することができる。

【0021】本発明において、導光体3に形成されるレンズ列としてプリズム列を形成する場合には、そのプリズム頂角を70~150°の範囲とすることが好まし

い。これは、プリズム頂角を 70° 以上とすることによって導光体3からの出射光を十分集光させ面光源素子としての輝度の十分な向上を図ることができ、 150° 以下とすることによって目的とする観察角度範囲に応じて所望な出射光分布の広がりや付与することができるためである。また、プリズム頂角をこの範囲内とすることによって、光源1に平行な主出射光を含む面（例えばYZ面）において光度半値幅が $35\sim 65^\circ$ である集光された出射光を出射させることができ、面光源素子としての輝度を向上させることができる。なお、プリズム列を裏面24に形成する場合にはプリズム頂角は $70\sim 80^\circ$ または $100\sim 150^\circ$ の範囲とすることが好ましく、プリズム列を光出射面23に形成する場合にはプリズム頂角は $80\sim 100^\circ$ の範囲とすることが好ましい。なお、本発明においては、導光体3としては、図1に示したような板状に限定されるものではなく、くさび状、船型状等の種々の形状のものが使用できる。

【0022】本発明の面光源素子を構成する光偏向素子4は、導光体3の光出射面23上に配置される。光偏向素子4の2つの主面41、42は、互いに対向しており、それぞれXY面と平行に位置する。主面41、42のうちの導光体3の光出射面23と対面する主面は光偏向素子入光面41とされており、他方が光偏向素子出光面42とされる。光偏向素子の入光面41には、図1に示されているように、導光体3の光入射面21と略平行な方向に延びる多数のプリズム列を並行に建設したプリズム面が形成されている。このプリズム列は、導光体3の光入射面21と必ずしも平行である必要はなく、光入射面21と 15° 以下の角度を有する方向に延びるように形成すればよい。XZ面において光出射面23の法線方向に対して斜め方向に出射された導光体3からの出射光は、図2に示したように、光偏向素子4に入射し、プリズム面で全反射作用によって内面反射され、光出射面23の法線方向（Z方向）に進行方向が偏向される。このように、光偏向素子4への入射光はプリズム列の全反射作用によって進行方向を偏向されるので、導光体3からの出射光の強度分布にほぼ対応した光強度分布を有する光が光偏向素子4から出射される。従って、導光体3*

*によって適正化された分布を有する出射光を効率よく目的の方向へ偏向することができる。

【0023】光偏向素子4の入光面41に形成されるプリズム列のプリズム頂角は $50\sim 80^\circ$ とすることが好ましく、この範囲内とすることにより導光体3からの出射光を目的の方向に効率よく偏向することができる。このプリズム頂角は、 $55^\circ\sim 75^\circ$ の範囲とすることがより好ましく、さらに好ましくは $60^\circ\sim 70^\circ$ の範囲である。本発明において、光偏向素子4としては、導光体3からの出射光を目的の方向（例えば光出射面23の法線方向）に偏向ができるものであればプリズム列に限定されるものではなく、例えばレンチキュラーレンズ列、多角錐や円錐状レンズ、フライアイレンズ等の種々のレンズ形状を有するものを形成することもできるが、XZ面と平行な断面の形状が略三角形となるプリズム列が特に好ましい。

【0024】本発明の光拡散素子5は、光偏向素子4の出光面42上に配置され、その主面はXY面と平行に位置する。この光拡散素子5としては、面光源素子としての輝度の低下を抑えながら、出射光分布を改善して適度な広さの観察角度範囲を確保できるものであることが必要である。このため、導光体3の光入射面23と光出射面21の双方に垂直な面（XZ面）における光偏向素子4からの出射光に対する拡散率が $5\sim 10\%$ である光拡散素子5を使用することが必要である。これは、光拡散素子5の拡散率が 5% 未満であると、出射光の分布を十分に広げることができず十分な観察角範囲を確保することができないためであり、 10% を超えると輝度の低下が大きくなる傾向にあるためである。

【0025】本発明において、拡散率とは、光偏向素子4からの出射光に対する光拡散素子5での拡散度合いを示すもので、XZ面における光拡散素子5を通過した光の導光体3の光出射面23の法線に対して 20° の方向での光度、 70° の方向での光度、 5° の方向での光度から、次の式（4）に従って求められる。

【0026】

【数4】

$$\text{拡散率}(\%) = \frac{(20^\circ \text{の光度})/\cos(20^\circ) + (70^\circ \text{の光度})/\cos(70^\circ)}{2 \times (5^\circ \text{の光度})/\cos(5^\circ)} \dots (4)$$

また、本発明においては、光拡散素子5として、全光線透過率が 65% 以上であることが好ましく、さらに好ましくは 70% 以上であり、より好ましくは 80% 以上である。これは、全光線透過率を 65% 以上とすることによって、面光源素子の輝度の低下をより抑えることができるためである。一般に、光拡散素子5として使用される光拡散シートにおいては、その拡散率と全光線透過率とはトレードオフの関係にあるため、光拡散素子5として上記のようなものを使用することが好ましい。本発明

の光拡散素子5としては、透明シート内に光拡散性のある微粒子を含有させたもの、透明シートの表面をマット状の微細な凹凸としたもの、透明シートの表面に透明ビーズ等の光拡散性微粒子層を塗布したもの等の種々の形態のものを使用することができる。中でも、光偏向素子4からの出射光が入射する入光面およびその裏面の出光面の少なくとも一方が微細な凹凸かなる粗面であることが好ましい。光拡散素子5として、このような構成のものを使用することによって、観察角度範囲の適度

な広さを確保できるとともに、光偏向素子4あるいは液晶表示素子との密着による干涉、モアレ、ぎらつき等の発生を防止することができる。

【0027】本発明の面光源素子を構成する光源1は、Y方向に延在する線状の光源であり、例えば、蛍光ランプや発生源が離れた場所にあるようなライン光源を用いることができる。この光源1を覆う光源リフレクタ2は、光源1からの光をロスを少なくして導光体3へ導くものであり、表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックフィルム、拡散材含有プラスチックフィルム等を用いることができる。図1に示されているように、光源リフレクタ2は、反射素子6の端縁部外面から光源1の外面を経て光偏向素子4の出光面端縁部へと巻つけられている。なお、光源リフレクタ2は、反射素子6の端縁部外面から光源1の外面を経て導光体3の光出射面端縁部へと巻つけることも可能である。また、このような光源リフレクタ2と同様な反射部材を、導光体3の光入射面21以外の側端面に設けてもよい。

【0028】反射素子6は、導光体3の裏面24で反射せずに導光体3から出射した光を反射させ、再び裏面24から導光体3内に入射させるもので、光源リフレクタ2と同様に、表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックシート、拡散材含有プラスチックシート等を用いることができる。本発明においては、反射素子6として、図1に示したような反射シートに代えて、導光体3の裏面24に金属蒸着などにより反射層を形成したものでよい。

【0029】本発明において、導光体3、光偏向素子4および光拡散素子5は、光透過率の高い合成樹脂から構成することができる。このような合成樹脂としては、例えば、メタクリル樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、塩化ビニル系樹脂等が挙げられる。中でも、導光体3としては、光透過率の高さ、耐熱性、力学的特性、成形加工性等に優れている点からメタクリル樹脂が特に好ましい。このようなメタクリル樹脂としては、メタクリル酸メチルを主成分とする樹脂であり、メタクリル酸メチルが80重量%以上であるものが好ましい。

【0030】また、導光体3、光偏向素子4、光拡散素子5の粗面やレンズ面等の表面構造を形成するに際して、透明合成樹脂板を所望の表面構造を有する型部材を用いて熱プレスすることで形成してもよいし、スクリーン印刷、押出成形や射出成形等によって同時に形状付与してもよいし、熱あるいは光硬化性樹脂等を用いて形成することもできる。特に、光偏向素子4としては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等からなる透明フィルムあるいはシート等の透明基材上に、活性エネルギー線硬化型樹脂によって粗面構造やレンズ構造を形成してもよいし、このようなシートを接

着、融着等の方法によって別個の透明基材上に接合一体化させてもよい。使用される活性エネルギー線硬化型樹脂としては、多官能(メタ)アクリル化合物、ビニル化合物、(メタ)アクリル酸エステル類、アリル化合物、(メタ)アクリル酸等を組み合わせて使用することができる。

【0031】本発明においては、光偏向素子4として上記のように透明基材上に活性エネルギー線硬化型樹脂によりレンズ構造を形成するレンズシートでは、透明基材として前記のような拡散率5~10%の光拡散素子5を用いることにより、光偏向素子4と光拡散素子5との両方の機能を一枚のレンズシートで機能させることができ、面光源素子の部品点数を削減することができる。しかし、より高い輝度の面光源素子を得るという観点からは、光偏向素子4と光拡散素子5をそれぞれ導光体3の光出射面23上に順に配置することが好ましい。以上のような構成からなる本発明の面光源素子は、その発光面(光拡散素子5の出光面)上に、液晶表示素子を配置して液晶表示装置が構成される。

【0032】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。なお、以下の実施例における各物性の測定は下記のようにして行った。

【0033】面光源素子の輝度、主出射光の角度、光度半値幅の測定

大野技術研究所社製XY輝度測定システムの測定台に面光源素子を載置し、面光源素子の出射面を20mm間隔で54分割(縦方向を6分割、横方向を9分割)し輝度計(トプコン社製BM-7)で各点の輝度値を測定し、その平均を求め面光源素子の輝度とした。また、54点の輝度値の最大値(Max)と最小値(Min)から輝度均斉度(Min/Max)を求めた。

【0034】導光体の主出射光の角度、光度半値幅の測定

大野技術研究所社製XY輝度測定システムの測定台に導光体を載置し、導光体の光出射面に4mmφのピンホールを有する黒色の紙をピンホールが光出射面の中央に位置するように導光体上に固定し、測定円が8~9mmとなるように輝度計(ミノルタ社製nt-1°)までの距離を調整した。光入射面と垂直な方向(縦方向)および平行な方向(横方向)でピンホールを中心に輝度計の回転軸が回転するように調節した。輝度計の回転軸を+80°~-80°まで0.5°間隔で回転させながら、縦方向および横方向での出射光の光度分布を測定した。測定した光度分布から導光体の光出射面から出射する光の主出射光の角度および主出射光の相対光度の半分になる角度を求め導光体の光度半値幅とした。なお、主出射光の分布が+80°以上又は-80°以下に広がっている場合は、主出射光分布のピーク角度と測定範囲内での光度が半分になる角度の差の絶対値の2倍を光度半値幅と

した。

【0035】拡散率の測定

大野技術研究所社製XY輝度測定システムを用い、光拡散素子からの出射光分布を上記方法にて測定した。測定した光度分布から5°、20°および70°の光度を求め、前記式(4)式によって拡散率を算出した。

【0036】全光線透過率の測定

村上色彩技術研究所社製反射・透過率計HR-100型を用い、コリメートした19mmφの光(平行度は光軸に対して3%以内)を照射し、積分球入り口に光拡散素子を設置しない場合の光量(T1)と設置した場合の光量(T2)を測定し、T2/T1を百分率で求めた。

【0037】出射率(α)の測定

面光源素子の光出射面の中央部の光源側から他端面側に至る20mm間隔で区分した各領域での光度の測定値を行い、前記(1)式に基づいて算出した。

【0038】実施例1~2、比較例1~2

一方の面が鏡面で、他方の表面が粒径125~149μmのガラスビーズ(不二製作所社製FGB-120)を用いて10cmの距離から、吹付け圧力4~6Kg/cm²でブラスト処理を行って粗面とした金型を用いて、アクリル樹脂(三菱レイヨン(株)製アクリペットVH5#000)を射出成形することによって、一方の面が粗面の導光板を作製した。得られた導光板は、195mm×253mm、厚さ3mm-1mmのクサビ板状をなしていた。

【0039】得られた導光板の鏡面側に、導光板の長さ195mmの短辺と平行になるように紫外線硬化型樹脂によってプリズム頂角130°、ピッチ50μmのプリズム列が並列に連設したプリズム層を形成した。導光体の長さ253mmの長辺の側端面に対向するように、蛍光灯(富士通化成社製バックライトユニットBL-252のものを使用)を配置した。次いで、導光体の他の側端面に光拡散反射フィルム(東レ社製E60)を貼付し、プリズム列を形成した面(裏面)に対向して反射シートを配置し、光源リフレクタ(麗光社製銀反射フィルム)を配置した。なお、導光体の光出射率は1.2 *

*%、出射光の主光線の出射角度(導光体の光出射面の法線に対する角度)は67.0°、XZ面での光度半値幅は27.5°であった。

【0040】一方、厚さ125μmのポリエステルフィルムの方の表面にアクリル系紫外線硬化型樹脂を用いてプリズム頂角63°、ピッチ50μmのプリズム列が並列に連設したプリズム面を形成して光偏向シートとした。この光偏向シートを、光偏向シートのプリズム列が導光体の裏面のプリズム列と直交するようにし、光偏向シートのプリズム面が導光体の粗面(光出射面)に対向するようにして導光体上に配置した。得られた面光源素子は、法線輝度が3430Cd/m²、XZ面での光度半値幅が27.5°、YZ面での光度半値幅が41.0°、均斉度が0.76であった。

【0041】上記のようにして構成された面光源素子の光偏向シート上に、表1に示す拡散率および全光線透過率を有する光拡散シートを配置した。いずれの光拡散シートも、ポリエステルフィルムの方の表面に樹脂ビーズ層を塗布して微細な凹凸を有する光拡散層を形成したものである。なお、光拡散シートは、光拡散層を形成した面の裏面が光偏向シート側になるよう配置した。このようにして構成した面光源素子について、XZ面の光度半値幅、YZ面の光度半値幅および法線輝度を測定し、その結果を表1に示した。

【0042】実施例3~4

実施例1および2で用いた拡散率6%、8%の2種の光拡散シートの光拡散層を形成していない表面に、実施例1と同様にしてアクリル系紫外線硬化型樹脂を用いてプリズム頂角63°、ピッチ50μmのプリズム列が並列に連設したプリズム面を形成して光偏向シートとした。得られた光偏向シートを用いて実施例1と同様に面光源素子を構成した。なお、光拡散シートは使用しなかった。このようにして構成した面光源素子について、XZ面の光度半値幅、YZ面の光度半値幅および法線輝度を測定し、その結果を表1に示した。

【0043】

【表1】

	光拡散シート		光度半値幅(°)		輝度 (Cd/m ²)
	拡散率(%)	全光線透過率(%)	XZ面	YZ面	
実施例1	8	69.9	42.0	51.0	2070
実施例2	6	83.8	37.5	52.5	2370
実施例3	8	69.9	40.5	51.5	2000
実施例4	8	83.8	35.5	49.0	2150
比較例1	4	91.6	33.0	60.6	2840
比較例2	11	56.5	96.5	99.5	850

【0044】

【発明の効果】本発明は、面光源素子の輝度の低下を最小限に抑え、所望の観察角度範囲に応じた適度な出射光分布を得ることができ、高輝度で観察角度範囲の広い液晶表示装置を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の面光源素子の一実施形態を示す模式的斜視図である。

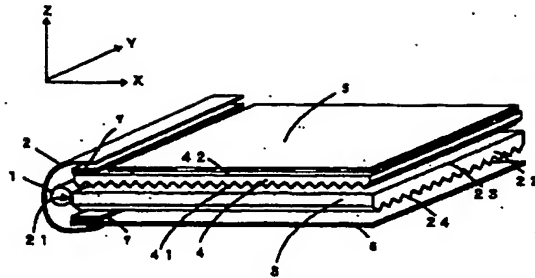
【図2】本発明の光偏向素子の光学機能を説明する部分断面図である。

【符号の説明】

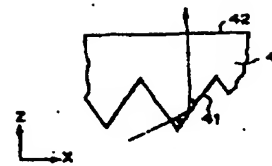
- 2 光源リフレクタ
- 3 導光体
- 4 光偏向素子

- 5 光拡散素子
- 6 反射素子

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.7
// F 2 1 Y 103:00

識別記号

F I

ターマコード (参考)